

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
12 août 2004 (12.08.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/067640 A3**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
C08L 101/12, H01M 8/10, B01J 39/08, 41/08

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2004/050026

(22) Date de dépôt international :  
22 janvier 2004 (22.01.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
03/00724 23 janvier 2003 (23.01.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : COM-  
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR];  
31-33 rue de la Fédération, F-75752 Paris 15ème (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : VALLE,  
Karine [FR/FR]; 59 rue Origet, F-37000 Tours (FR).  
BELLEVILLE, Philippe [FR/FR]; 25 rue Charles Gilles,  
F-37000 Tours (FR). SANCHEZ, Clément [FR/FR];  
9 résidence du château de Courcelles, F-91100 Gif Sur  
Yvette (FR).

(74) Mandataire : AUDIER, Philippe; c/o BREVATOME, 3,  
rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,  
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,  
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,  
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,  
SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des  
revendications, sera republiée si des modifications sont re-  
çues

(88) Date de publication du rapport de recherche  
internationale: 10 septembre 2004

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-  
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et  
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de  
la Gazette du PCT.

(54) Title: CONDUCTIVE ORGANIC-INORGANIC HYBRID MATERIAL COMPRISING A MESOPOROUS PHASE, MEM-  
BRANE, ELECTRODE AND FUEL CELL

(54) Titre : MATERIAU HYBRIDE ORGANIQUE-INORGANIQUE CONDUCTEUR COMPRENANT UNE PHASE MESOPO-  
REUSE, MEMBRANE, ELECTRODE, ET PILE A COMBUSTIBLE.

(57) Abstract: The invention relates to a conductive organic-inorganic hybrid material comprising a mineral phase in which walls define pores forming a structured mesoporous network with open porosity. The inventive material also comprises an oligomer or an organic polymer which is incorporated into the aforementioned walls and which is covalently linked to the mineral phase and, optionally, another phase inside the pores, comprising at least one surface active agent, whereby at least the mineral phase or the oligomer or the organic polymer have conductive functions. The invention also relates to a membrane and electrode comprising said material. The invention further relates to a fuel cell comprising at least one such membrane and/or at least one such electrode and to a method of preparing said material.

(57) Abrégé : Matériau hybride organique-inorganique conducteur comprenant une phase minérale dans laquelle des murs délimitent des pores formant un réseau mésoporeux structuré à porosité ouverte ; ledit matériau comprenant en outre un oligomère ou un polymère organique intégré dans lesdits murs et lié par covalence à la phase minérale, et éventuellement une autre phase à l'intérieur des pores, constituée par au moins un agent tensioactif ; au moins un parmi la phase minérale et l'oligomère ou le polymère organique présentant des fonctions conductrices. Membrane et électrode comprenant ce matériau. Pile à combustible comprenant au moins une telle membrane et/ou au moins une telle électrode. Procédé de préparation dudit matériau.

WO 2004/067640 A3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/FR2004/050026

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 C08L101/12 H01M8/10 B01J39/08 B01J41/08		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C08G C08L C08J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99/37705 A (CHMELKA BRADLEY F ; FREDRICKSON GLENN H (US); FENG JIANG LIN (US); HUO) 29 July 1999 (1999-07-29) claims 1,6-8,13,14,24; figure 1 page 8, line 13 - page 9, line 12 page 18, line 20 - page 20, line 7 page 32, line 5 - line 11	1-28
A	FR 2 811 323 A (FUMA TECH GMBH) 11 January 2002 (2002-01-11) claims 1-35	1-28
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search 12 July 2004		Date of mailing of the International search report 21/07/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Girard, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/FR2004/050026

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LACONTI A B ET AL: "Proton exchange membrane electrochemical capacitors and fuel cells for pulse power applications" 22 June 1992 (1992-06-22), PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL POWER SOURCES SYMPOSIUM. CHERRY HILL, NJ., JUNE 22 - 25, 1992, NEW YORK, IEEE, US, PAGE(S) 298 , XP010103434 ISBN: 0-7803-0552-3	1-28
A	DE 199 43 244 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 15 March 2001 (2001-03-15) claims 1-12	1-28
A	EP 0 875 524 A (JOHNSON MATTHEY PLC) 4 November 1998 (1998-11-04) claims 1-26	1-28

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

PCT/FR2004/050026

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9937705	A	29-07-1999	AU 3739799 A	09-08-1999
			EP 1037940 A1	27-09-2000
			JP 2003531083 T	21-10-2003
			WO 9937705 A1	29-07-1999
			US 2003205528 A1	06-11-2003
			US 6592764 B1	15-07-2003
FR 2811323	A	11-01-2002	FR 2811323 A1	11-01-2002
			AU 8580401 A	21-01-2002
			CA 2415355 A1	06-01-2003
			WO 0205370 A1	17-01-2002
			EP 1301958 A1	16-04-2003
			US 2004053060 A1	18-03-2004
DE 19943244	A	15-03-2001	DE 19943244 A1	15-03-2001
			CA 2384045 A1	22-03-2001
			DE 50002212 D1	18-06-2003
			WO 0120700 A2	22-03-2001
			EP 1218954 A2	03-07-2002
			JP 2003529185 T	30-09-2003
EP 0875524	A	04-11-1998	AT 215581 T	15-04-2002
			CA 2235193 A1	25-10-1998
			DE 69804526 D1	08-05-2002
			DE 69804526 T2	31-10-2002
			DK 875524 T3	29-07-2002
			EP 0875524 A2	04-11-1998
			ES 2175616 T3	16-11-2002
			JP 10312815 A	24-11-1998
			US 6042958 A	28-03-2000

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR2004/050026

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7 C08L101/12 H01M8/10 B01J39/08 B01J41/08		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 C08G C08L C08J		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 99/37705 A (CHMELKA BRADLEY F ; FREDRICKSON GLENN H (US); FENG JIANGLIN (US); HUO) 29 juillet 1999 (1999-07-29) revendications 1,6-8,13,14,24; figure 1 page 8, ligne 13 - page 9, ligne 12 page 18, ligne 20 - page 20, ligne 7 page 32, ligne 5 - ligne 11	1-28
A	FR 2 811 323 A (FUMA TECH GMBH) 11 janvier 2002 (2002-01-11) revendications 1-35	1-28
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 12 juillet 2004		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 21/07/2004
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Girard, S

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR2004/050026

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	LACONTI A B ET AL: "Proton exchange membrane electrochemical capacitors and fuel cells for pulse power applications" 22 juin 1992 (1992-06-22), PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL POWER SOURCES SYMPOSIUM. CHERRY HILL, NJ., JUNE 22 - 25, 1992, NEW YORK, IEEE, US, PAGE(S) 298 , XP010103434 ISBN: 0-7803-0552-3	1-28
A	DE 199 43 244 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 15 mars 2001 (2001-03-15) revendications 1-12	1-28
A	EP 0 875 524 A (JOHNSON MATTHEY PLC) 4 novembre 1998 (1998-11-04) revendications 1-26	1-28

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

PCT/FR2004/050026

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9937705	A	29-07-1999	AU 3739799 A	09-08-1999
			EP 1037940 A1	27-09-2000
			JP 2003531083 T	21-10-2003
			WO 9937705 A1	29-07-1999
			US 2003205528 A1	06-11-2003
			US 6592764 B1	15-07-2003
FR 2811323	A	11-01-2002	FR 2811323 A1	11-01-2002
			AU 8580401 A	21-01-2002
			CA 2415355 A1	06-01-2003
			WO 0205370 A1	17-01-2002
			EP 1301958 A1	16-04-2003
			US 2004053060 A1	18-03-2004
DE 19943244	A	15-03-2001	DE 19943244 A1	15-03-2001
			CA 2384045 A1	22-03-2001
			DE 50002212 D1	18-06-2003
			WO 0120700 A2	22-03-2001
			EP 1218954 A2	03-07-2002
			JP 2003529185 T	30-09-2003
EP 0875524	A	04-11-1998	AT 215581 T	15-04-2002
			CA 2235193 A1	25-10-1998
			DE 69804526 D1	08-05-2002
			DE 69804526 T2	31-10-2002
			DK 875524 T3	29-07-2002
			EP 0875524 A2	04-11-1998
			ES 2175616 T3	16-11-2002
			JP 10312815 A	24-11-1998
			US 6042958 A	28-03-2000